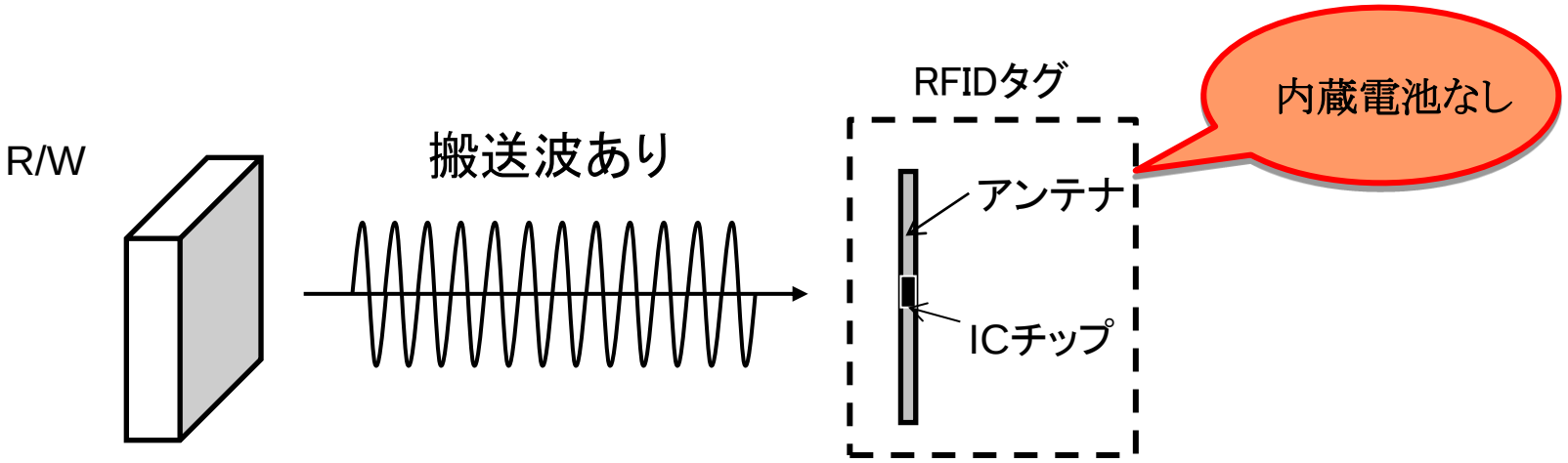
UHF帯RFIDによる災害時電子掲示板への情報伝達に関する検討

茨城大学　メディア通信工学科
電磁波システム研究室

研究背景

RFIDとは（Radio Frequency Identification）略称で，IC チップを利用した非接触認証技術

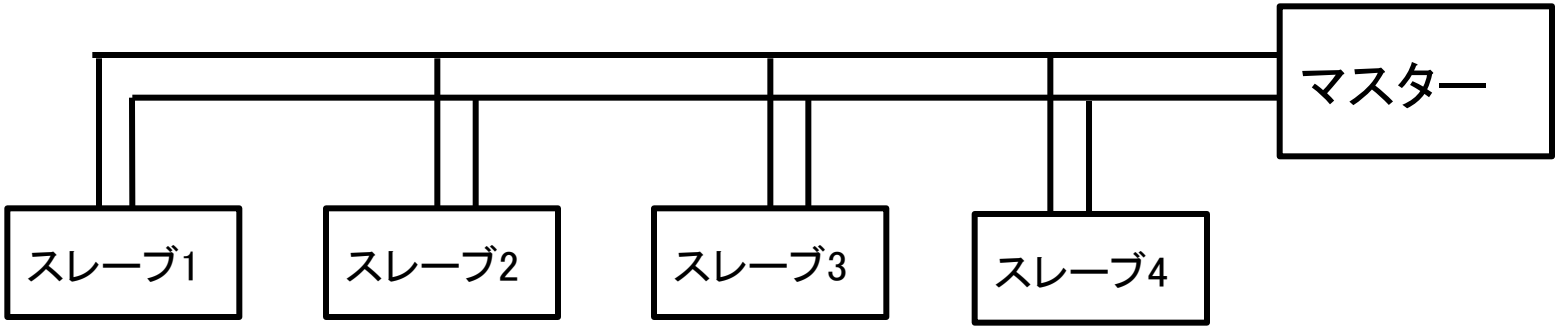


内蔵電池がなくても…
送信電波を受けることで通信を行うことが出来る

I2Cバス内蔵ICチップ

近年,I2Cバスを保有したICが出現

I2Cバスを設けることにより
ICチップとマイコンを直接接続できる
（スレーブ）　（マスター）



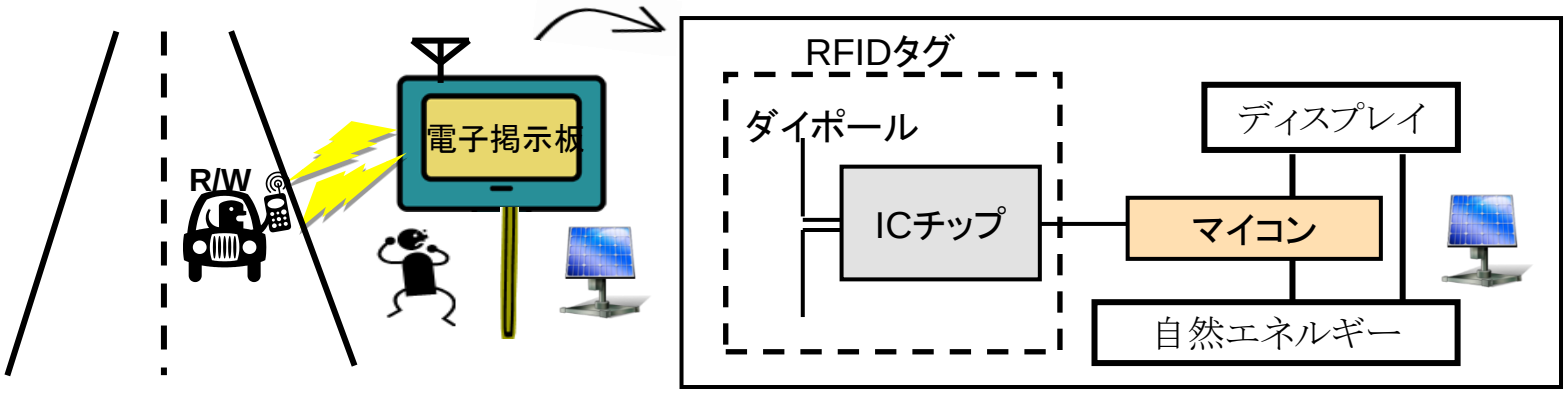
I2Cバスとは2線シリアル通信バスで,
ひとつのバスに多くのデバイスを接続できる

[1]Monza X-8K Dura Datasheet 3-24-14.pdf

RFIDを用いた災害時の情報通信

大災害発生時，電力供給が完全に断絶された状況が続いた

携帯基地局も停止し．携帯を通して情報を得ることもできない



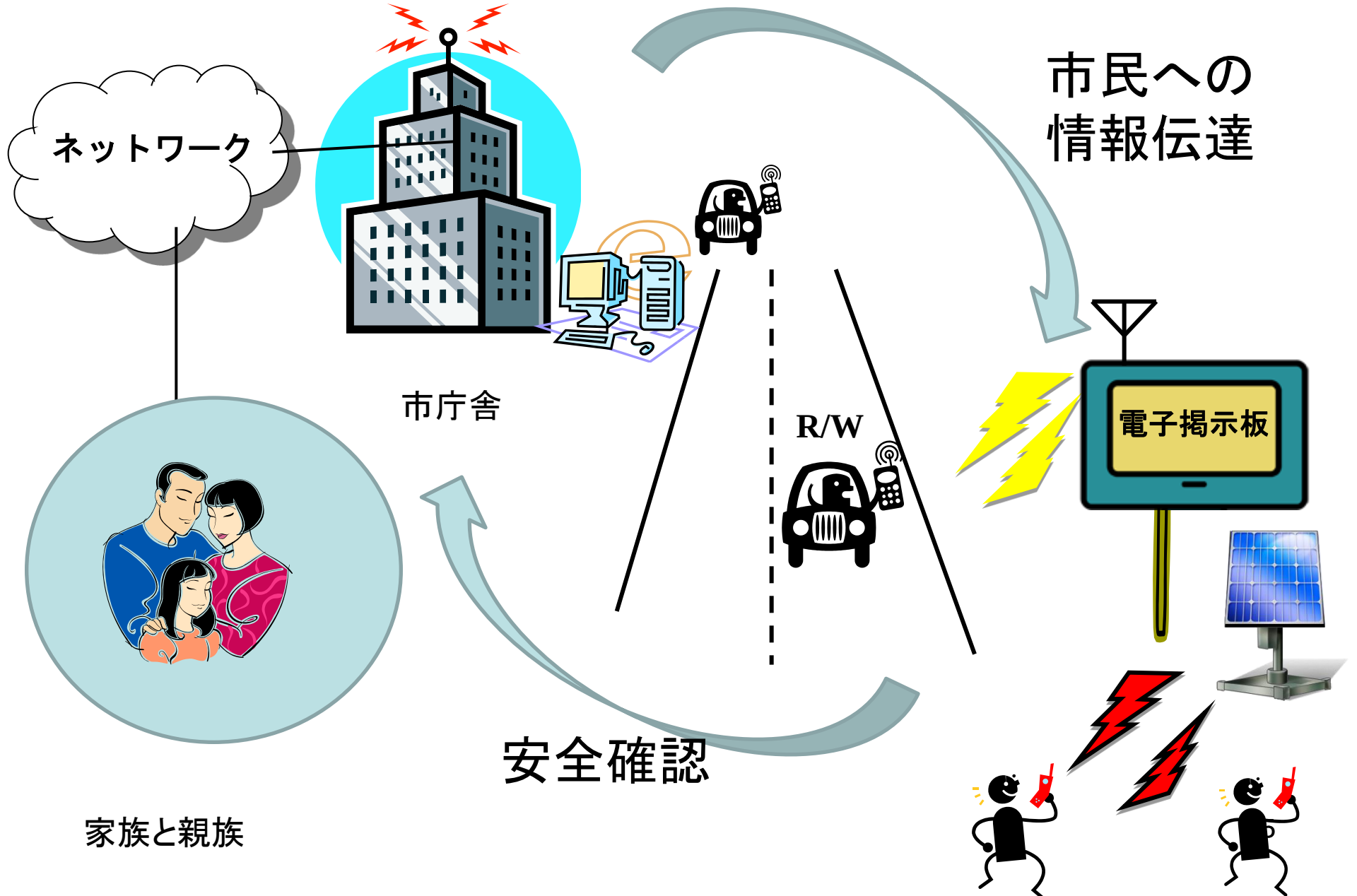
	災害の情報伝達	平常時の情報通信
エネルギー	ガソリン＋車 自然エネルギー	電源あり
ネットワーク	車+道路＋RFID＋ 電子掲示板	有線、無線、PC 携帯

RFIDの送信側からの電力供給で動作する性質を生かして…

⬇

災害時の **電子掲示板** との読み書きを考えている

大災害時、電力が断絶した中での電子掲示板の情報伝達



問題提起

- 移動体通信を想定しているため,特定小電力(出力電力 250mW)を使用
  ①免許取得の必要がなく,管理が簡単
  ②出力電力が大きくなると申請したエリア内の移動のみでしか扱えない

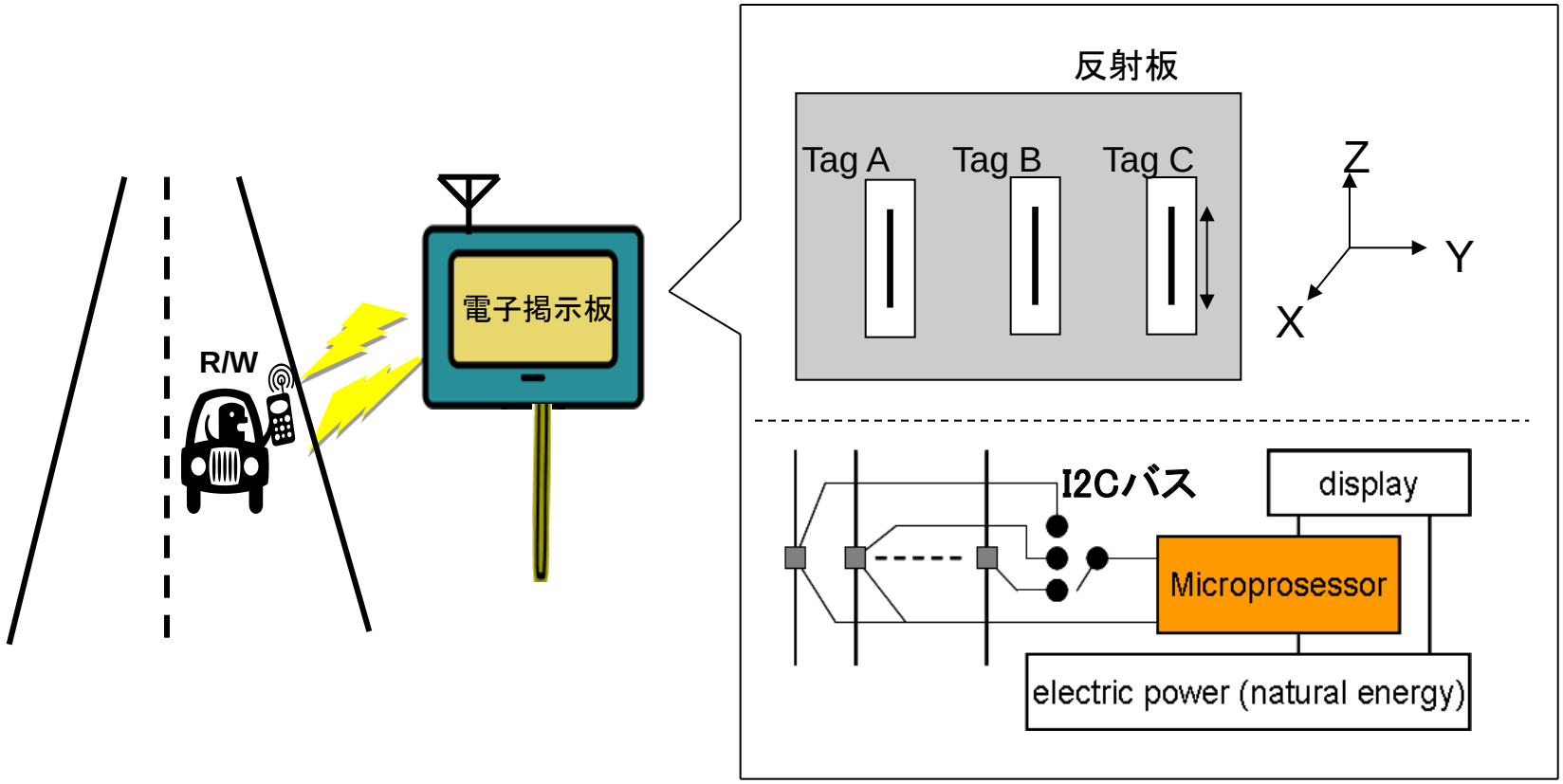
特定小電力R/W(250mW)での通信距離は約1.5m

- 使用しているICチップのメモリ容量は、8000bit，約500文字程度しか扱えない.
  掲示板や安否確認として使用するにはメモリ不足

問題 1 : ICチップのメモリ容量が不足し、伝えたい情報が通信しきれない可能性がある

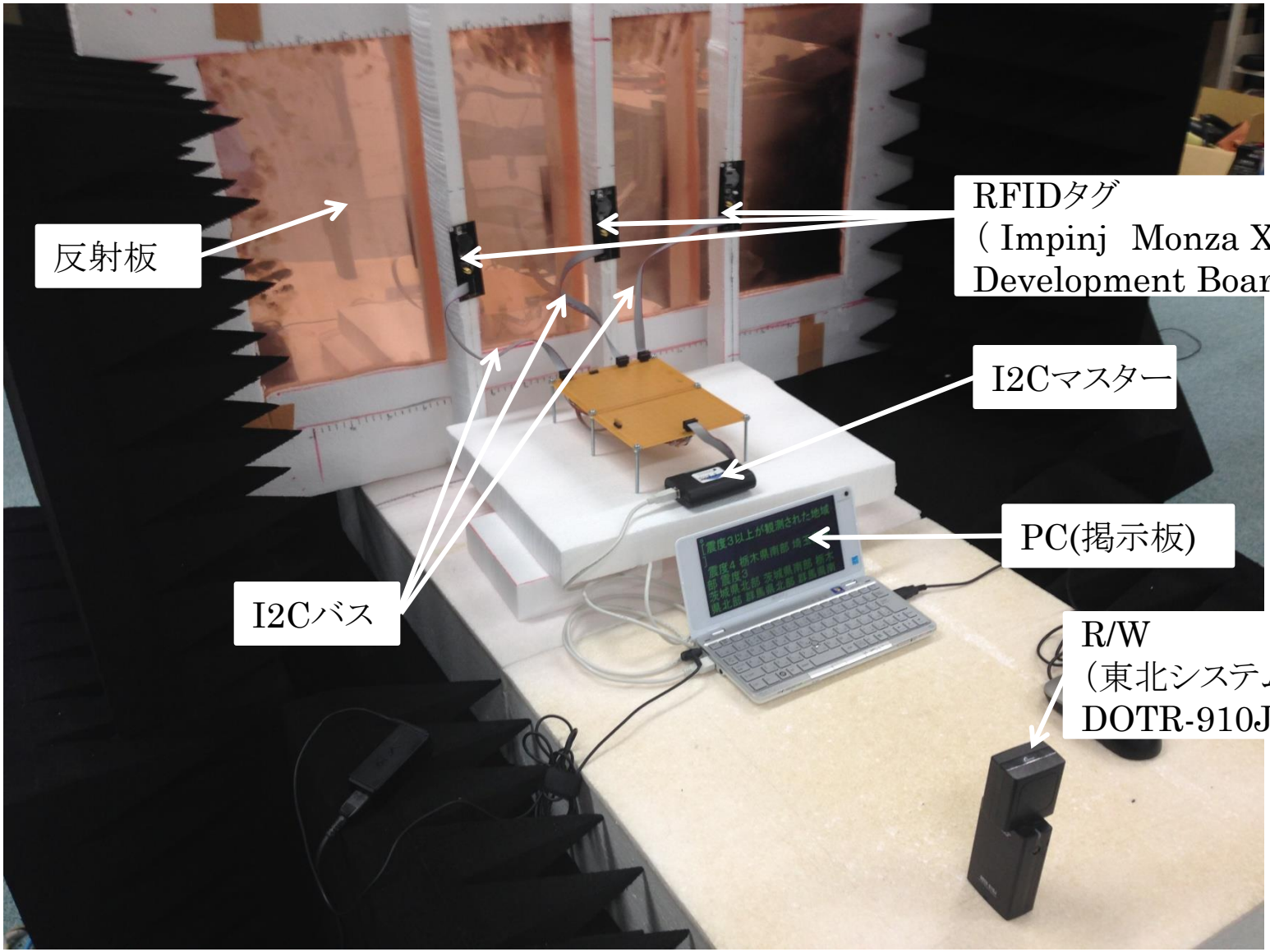
問題 2 : 車内から直接通信を行うことを想定しているが、通信距離1.5mでは通信距離が短い

提案するRFIDタグ3つのアレー状配置

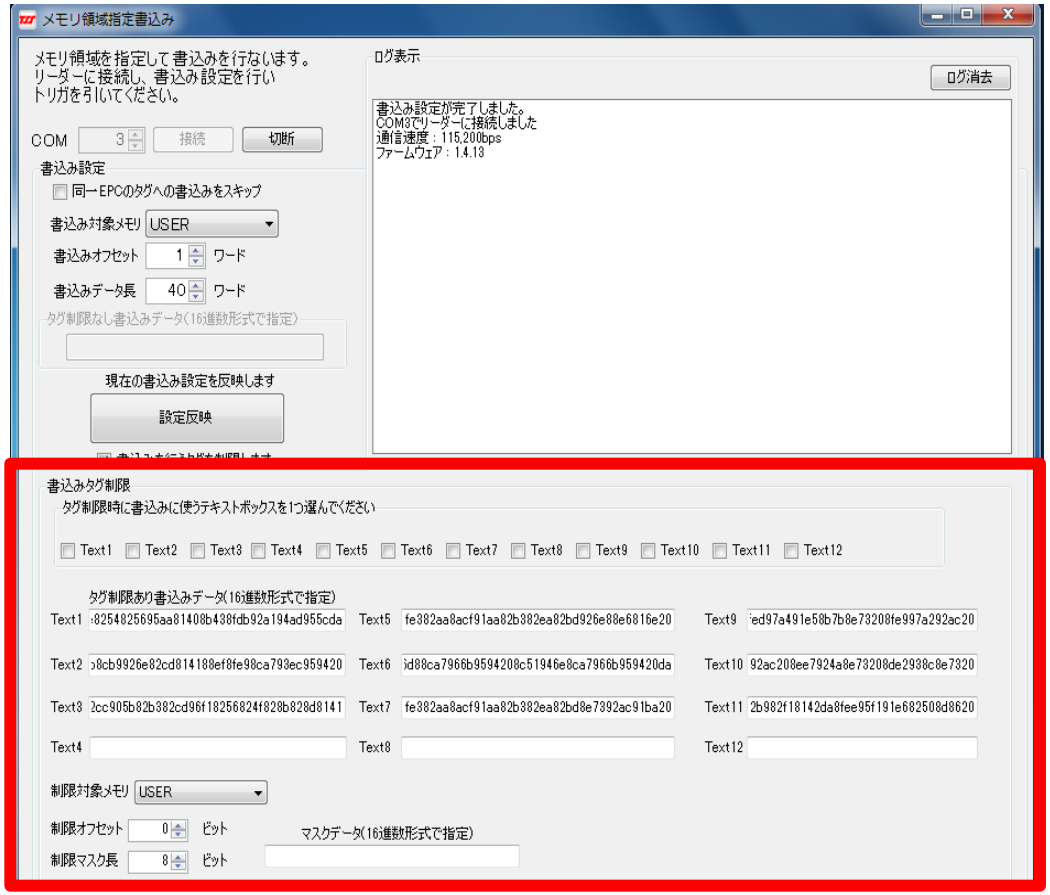


RFIDタグを3つ使用することでメモリ容量の増加させ，
さらにアレー状に配置しタグ間隔を調節して，背面に反射板を配置することで
通信距離の拡大を図る

作成したデモ機


反射板
RFIDタグ
（ Impinj Monza X Dura Development Board）
I2Cマスター
PC(掲示板)
I2Cバス
R/W
（東北システムズ・サポート DOTR-910J）

任意のタグへの書込み(読込み)



機能追加

既存のアプリケーションの機能で，
RFIDタグを個別に指定して
書き込みができない

↓

マスクをかける機能を追加

マスク内容

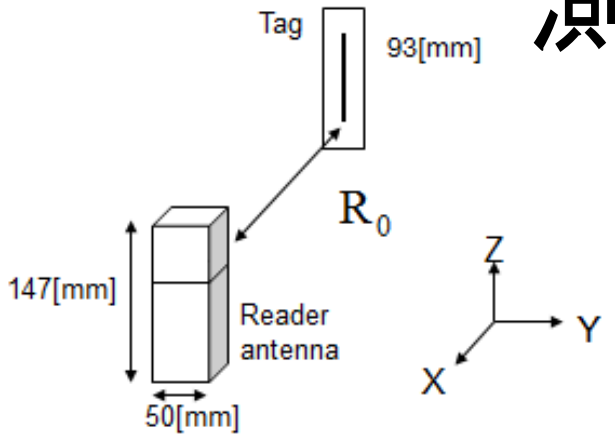
対象のメモリ	（どのメモリ）
オフセット	（どの位置）
マスク長	（どれだけの長さ）
マスクデータ	（データ内容）

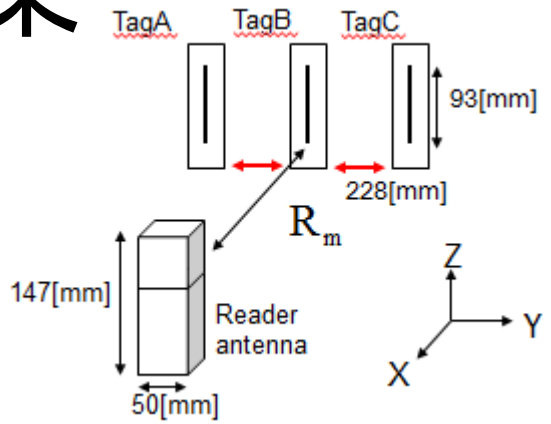
↓

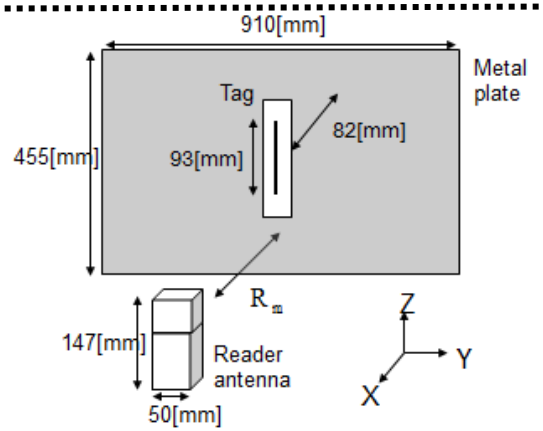
内容の一致したタグにのみ
書き込みを行う

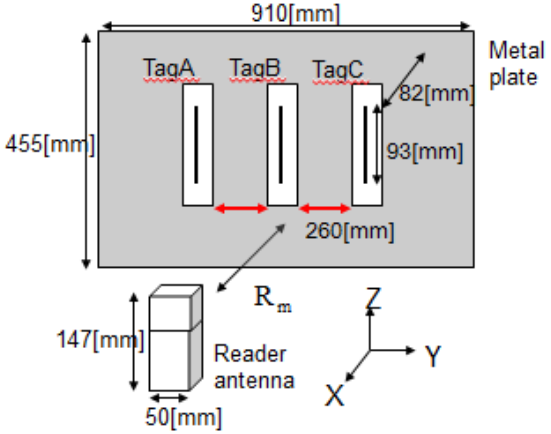
<u>複数のタグの利用して、メモリの容量の増加を図ることができる</u>

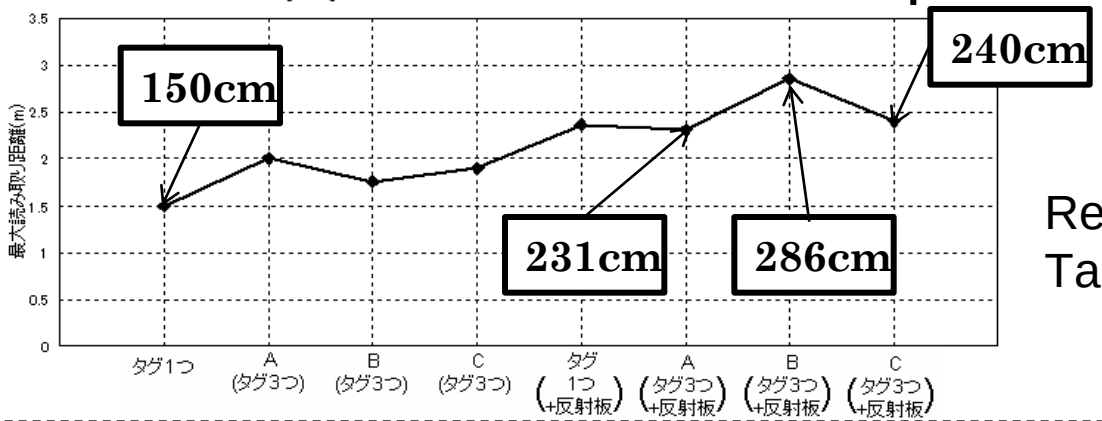
測定と結果











測定に使用した器具

Reader：DOTR-910J（250mW）[2]

Tag：UHF ShortDipole Monza4[3]

[2]“セパレート型UHF帯RFIDリーダーライタ(DOTR-910J)取扱説明書”東北システムズ・サポート. [3]“Monza® 4 Tag Chip Datasheet Rev 5.1 December 7, 2012” Impinj

まとめ

- 大災害時，UHF帯RFIDを利用した電子掲示板での情報伝達を提案
- 問題点である通信距離とメモリ容量の不足を改善するため，タグ3つアレー状に配置した．さらにアレーアンテナ間隔の調整と反射板の配置によりアンテナ利得を増加し，読み取り距離が増加することを測定を行い確認した
- タグ1つの読み取り距離150cmに対し，タグ3つアレー状配置と反射板の配置においてアレーアンテナ間隔が0.8λ(26cm)の時にもっとも読み取り距離が増加し，タグAは231cm,タグCは240cm,特にタグBに関しては286cmに増加した

今後の課題

- さらに読み取り距離を向上させる構造を模索していく
- 現在、掲示板に出力させるまでの過程において手動で行っているものが多いので自動化できるようにプログラムを組んでいく